

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

На рубеже веков и в первое десятилетие текущего столетия стали очевидными успехи в развитии способов и средств получения информации о природе объекта исследования и его изменчивости в пространстве и времени. Эти успехи нашли отражение в методологии естественных наук. В журнальных статьях и монографиях все чаще стали появляться в качестве ключевых слов понятия маркеры и биомаркеры.

Термин маркер (английского происхождения) означает признак чего-либо, или отметку. Этот признак обычно связывают с присутствием определенного химического соединения (молекулы, иона и т. д.). Обнаружение маркера в том или ином объекте дает важную информацию, позволяющую идентифицировать этот объект или выявить его специфические особенности. Как правило, содержание маркера крайне мало, на уровне наноконцентраций и даже ниже. Поэтому методы его обнаружения должны быть достаточно чувствительными и надежными. Современные аналитические науки и аппаратура достигли здесь совершенства. Существуют методы, позволяющие обнаружить и идентифицировать одну молекулу, например ДНК или ее фрагменты, установить присутствие чужеродных живому организму веществ, циркулирующих в окружающей среде и находящихся в крайне низких концентрациях, или, как говорят, в следовых количествах. Термин «trace analysis» переводят иногда как анализ следов, то есть буквально. Правильный перевод – определение следов (или следовых количеств), например, соединений или веществ, поскольку термин «анализ» относится к объекту, а не к отдельным его компонентам.

Проблема определения следовых количеств актуальна не только при исследовании объектов окружающей среды. Существуют области естественных наук, в которых необходимость определения примесей на уровне следов является важной задачей. Специалистам в технике известно о влиянии таких примесей на широкий круг разнообразных физических свойств материалов и химических процессов, воздействию которых они могут подвергаться, определяя зачастую их качество.

Концепция определения следов постепенно была перенесена на живые системы как объекты исследования. В ее рамках стали использовать термины «химический маркер» и «биомаркер». Речь здесь не идет о процессах жизнедеятельности живой клетки, которые обусловлены содержанием в ней микроэлементов, что предполагает необходимость контроля их перемещения в биосистемах, особенно от почв к растениям и животным и, следовательно, к человеку. Само понятие «следы», или маркеры, может меняться в зависимости от решаемой задачи, поэтому не существует общепринятого мнения относительно уровня концентрации, при котором для его характеристики применяют эти термины.

Химические маркеры стали использовать в целях диагностики. И эта концепция оказалась плодотворной, прежде всего в биологии и медицине. Так,

к маркерам инфицирования организма относят антигены, антитела и нуклеиновые кислоты вирусов, выявление которых позволяет установить этиологию болезни. При этом оговаривается, что понятие «маркеры диагностические» относится только к обследованию материалов от людей (больных или здоровых). Это понятие не должно переноситься на биопрепараты, хотя последние могут содержать антигены и антитела. В геномных и протеомных исследованиях, например, плазмы человека белки-маркеры используют для диагностики социально значимых заболеваний, а также для выявления биомаркеров при разработке новых лекарственных препаратов.

По этим маркерам делают выводы о степени агрессивности опухолей, сахарном диабете. Нобелевская премия по химии (2008 год, ее получили трое граждан США) была присуждена за открытие и развитие методов применения зеленого флуоресцентного белка. Эти исследователи выделили из медуз флуоресцирующий зеленым светом белок, а затем научились использовать его в качестве маркера экспрессии гена. Известны белки семян как маркеры в решении проблем генетических ресурсов. В биоинформатике маркеры – важный элемент в познавательной деятельности специалистов.

Маркеры успешно стали применять не только в биологии и медицине, но и в геологии, геохимии, археологии и т. д. Так, их применяют в геоинформационных системах. К маркерам геологических слоев относят те или иные виды аммонитов, позволяющие делать выводы о прошлом Земли, подтвердить гипотезы о глобальных климатических изменениях, происходивших в прошлом. Обнаружение полициклических углеводородов как биомаркеров в органическом веществе нефтематеринских пород периода осадконакопления позволяет делать выводы о геохимии нефти. Другими словами, маркеры позволяют изучать то, чего уже больше нет, и ответить на вопрос: какие события могут произойти.

Проблемой остается интерпретация данных, основанных на маркерах. С похожей задачей часто сталкиваются сыщики и не только в детективных романах. Определение следов – важная задача криминалистической экспертизы. Поэтому методы и средства аналитической химии применительно к маркерам занимают видное место в криминалистике. Определение следов веществ играет важную роль в исследовании искусствоведческих объектов. С помощью химических маркеров на уровне следов получают важную информацию о природе и происхождении материалов, позволяя установить подлинность предмета или признаки его фальсификации.

Можно констатировать, что идея маркеров и биомаркеров применительно к решению проблем естественных наук является актуальной и имеет перспективы. Дальнейшее ее развитие связано с созданием новейшей аналитической аппаратуры, позволяющей установить многогранные связи между присутствием следовых количеств различных веществ, выполняющих функцию маркеров, и свойствами объектов из областей естественных наук, а также политики, социологии и экономики.

Ответственный редактор
серии «Естественные науки»
Г.К. Будников